

Mar  
2015

Vol. 36

N° 1

ISSN  
0326-1131



# No todo lo que endulza es oro

¿Azúcar o  
edulcorante?  
Segunda nota



## Biotechnologías

Actualidad de una  
práctica milenaria

En dossier: El garbanzo. Una buena opción para el invierno

Sanidad vegetal y caña de azúcar - Suelos - Estudios ambientales - Efluentes industriales





# El garbanzo. Una buena opción para el invierno

Clara M. Espeche\*, Oscar N. Vizgarra\*\*, Silvana Y. Mamani\*\*\*, Diego Mendez\*\*\*  
y L. Daniel Ploper\*\*\*\*

\* Ing. Agr., \*\* Ing. Agr. Dr., \*\*\*Becarios, Sección Granos; \*\*\*\* Ing. Agr. Ph. D.,  
Sección Fitopatología, EEAOC. poroto@eeaoc.org.ar

Las pródigas condiciones agroecológicas que caracterizan al Noroeste Argentino (NOA) —especialmente a sus áreas pedemontanas— han inspirado la exploración permanente de alternativas agroproductivas por parte de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC) desde los inicios de su actividad en la provincia de Tucumán, a comienzos del siglo pasado.

La sólida defensa del cultivo de la caña de azúcar, expresada en aspectos agronómicos, sanitarios e industriales, o los aportes sustantivos para la consolidación de la producción citrícola y su proyección exportadora no han eclipsado los esfuerzos puestos en los estudios para el desarrollo de otras opciones como resultaron ser, por ejemplo, la frutilla, el arándano, la palta, la papa semilla, la soja misma y hoy el kiwi, la chía o las trufas.

El garbanzo (*Cicer arietinum*-, objeto de esta presentación, que formó parte del conjunto de exploraciones tempranas, ha vuelto a los primeros planos de

interés junto con otras legumbres secas como el poroto y la lenteja.

Las particularidades genéticas de esta fabácea y, por ende, las dificultades que propone a la hora de ampliar y fortalecer su base genética —necesaria para la superación de sus actuales limitaciones de rendimiento—, a la par de sus excelentes perspectivas, son los aspectos esenciales del desafío que nos toca encarar.

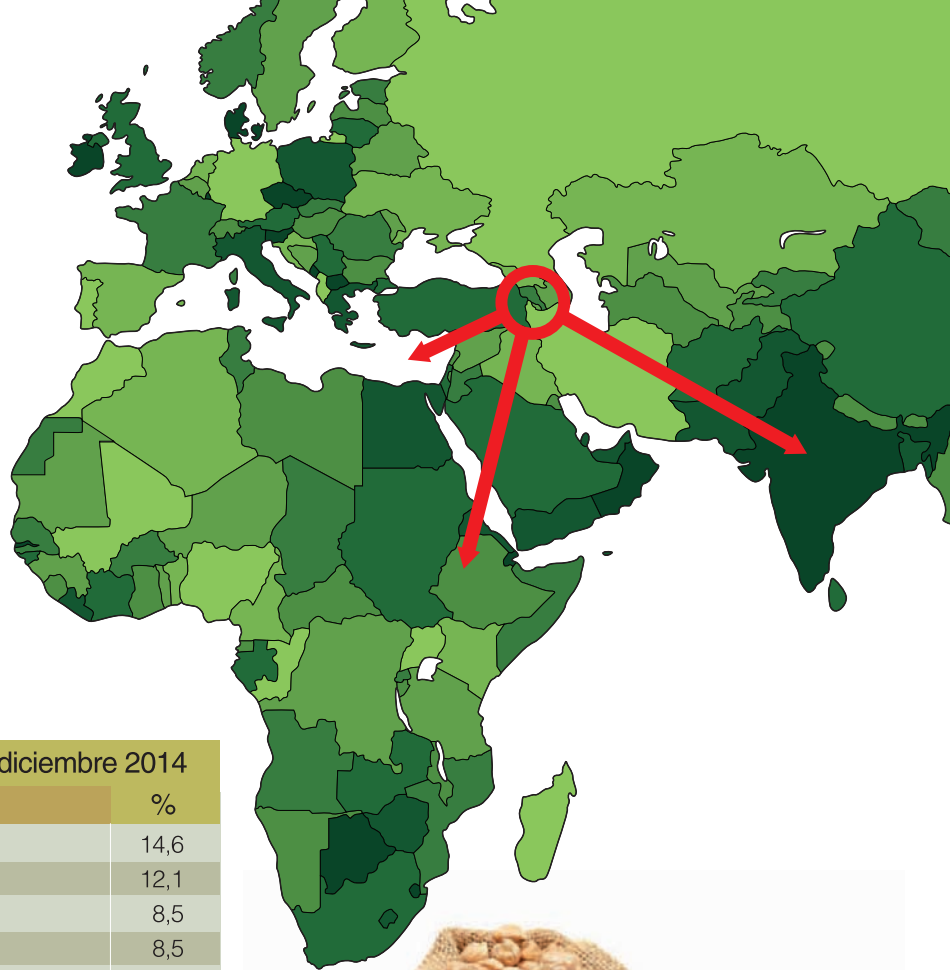
El desempeño de este cultivo ancestral durante los últimos años en la Argentina, la expansión de la superficie sembrada y la sólida conformación de su mercado internacional constituyen señales promisorias que alientan nuestro trabajo, hacen aceptables los intentos por difundir sus características y bondades y aportan a la consideración de su adopción como una excelente opción de invierno.

## Origen y distribución

Los principales especialistas en arqueología de los cultivos\* describen el origen del garbanzo cultivado en los comienzos del Neolítico, hace aproximadamente 10.000 años, en

un área reducida del Oriente Medio conocida como el Creciente Fértil. La región abarca parte del sur de Turquía y del noroeste de Siria y habría sido, con la domesticación de formas primitivas de algunos cereales como la espelta o escanda, la cebada y legumbres como el garbanzo, “la cuna de la agricultura”. No se han encontrado rastros de los antepasados silvestres de ningunos de estos granos fuera del área núcleo identificada.

Es improbable, dice Lev-Yadun<sup>1</sup>, que un hecho tan revolucionario como el pasaje de la captura azarosa de alimentos a la agricultura haya



Mayo a diciembre 2012		Mayo a diciembre 2014	
Destino	%	Destino	%
Pakistán	11,7	Cuba	14,6
Italia	8,5	Italia	12,1
España	7,5	Portugal	8,5
Portugal	7,2	España	8,5
Turquía	6,4	Brasil	8,1
India	9,9	Chile	5,6
Chile	6,6	Pakistán	5,4
Jordania	6,4	Jordania	5,2
Brasil	4,9	Turquía	4,9
Otros	30,9	Otros	27,1

Porcentaje de volúmenes de garbanzo exportados por la Argentina durante mayo a diciembre en los años 2012 y 2014.



ocurrido en distintos lugares a la vez.

A diferencia de los otros cultivos identificados al comienzo de la agricultura, el garbanzo posee un perfil de adaptación genética que propone, como veremos más adelante, alternativas particulares para su desarrollo varietal. Dadas esas particularidades, los hechos fundantes del germoplasma domesticado habrían restringido desde el origen su variabilidad y limitado así sus potencialidades.

De todos modos, la expansión de la agricultura llevó al garbanzo domesticado hasta la India, el sur de Etiopía y a toda la cuenca del

Mediterráneo. A nuestras tierras americanas llegó de la mano de los españoles durante la colonia.

**Durante el proceso de dispersión y selección, el germoplasma de *C. arietinum* se habría diferenciado en dos acervos genéticos diferentes que se propusieron como razas microsperma y macrosperma, distinguidas hoy como dos tipos morfológicamente diferentes: “Desi” y “Kabuli”.**

De los dos, el Desi -cuyo grano es más rústico, más oscuro y más pequeño que el del Kabuli- sería probablemente la forma más temprana, ya que se parece mucho

a las semillas que se encuentran en los sitios arqueológicos y al antepasado silvestre de los garbanzos domesticados (*Cicer reticulatum*), que solo crece en el sudeste de Turquía donde, como dijimos, se afirma que se originó.

#### Hoy

El garbanzo se cultiva hoy en áreas subtropicales y regiones templadas de 45 países. El Kabuli se produce principalmente en la Cuenca del Mediterráneo, cercano Oriente y América, mientras que los del tipo Desi se cultivan en el subcontinente Indio y en África Oriental.

<sup>1</sup>Lev- Yadun, S.; A. Gopher and S. Abbo. 2000. The cradle of agriculture. Science 288: 1602-1603.



# Diferencias morfológicas y agronómicas entre los tipos Kabuli y Desi

## Semillas

**Kabuli:** Formas redondeadas, color crema y un peso de 100 semillas mayor a 25 gramos.

**Desi:** Formas angulares, color verde, negro, amarillo, marrón o crema. Peso de 100 semillas menor a 25 gramos.

Las semillas de Kabuli tienen una cubierta seminal más delgada; contienen menos polisacáridos pécticos y menos proteínas. En contraste, las capas de empalizada del tipo Desi son rígidas, extensamente espesas y **poseen compuestos fenólicos que les ayudan a reducir el ataque de hongos del suelo.**

## Propiedades nutricionales

**E**l garbanzo se puede considerar un alimento funcional, ya que proporciona gran cantidad de calorías y energía; por su riqueza en proteínas e hidratos de carbono, otorga fuerza y vigor a quien lo consume. El contenido de carbohidratos varía entre un 38% y 59%, y los lípidos entre 4,8 % y 5,5%. Es una fuente importante de minerales como calcio, fósforo, magnesio, hierro y potasio; la mayor cantidad del calcio está concentrada en la testa, por lo que el consumo de la semilla entera es recomendable para personas que presentan deficiencia de este elemento.

El garbanzo constituye una fuente excelente de triptófano y fenilalanina, aminoácidos esenciales que una vez ingeridos aumentan el nivel de satisfacción y saciedad, constituyendo nutrientes esenciales para la reproducción y el buen funcionamiento del cerebro; es rico en proteínas consideradas como las de mayor valor biológico entre



## Diferencias fenotípicas

Características	Media		Rango	
	Desi	Kabuli	Desi	Kabuli
Días a floración	61,72 a*	66,93 b	30 - 88	27 - 90
Duración de floración	40,91 a	41,10 a	24 - 71	21 - 67
Altura de planta (cm)	45,69 a	51,23 b	12,8 - 82	21,2 - 86,8
Días a maduración	114,9 a	120,1 b	100 - 129	100 - 128
Número de vainas/planta	89,4 a	56,7 b	18 - 239	9 - 181
Número de semillas/vaina	1,35 b	1,17 a	1 - 2,6	1 - 2,3
Peso de 100 semillas (g)	14,5 a	26,7 b	7,4 - 37,3	9,4 - 64,2
Rendimiento (kg/ha)	1741 b	1283 a	158 - 3129	171 - 2563

*El periodo de llenado de grano más corto de las plantas del tipo Desi las hace menos susceptibles a estrés hídrico y a los insectos. Fuente: ICRISAT, India.*

las halladas en las leguminosas. Contiene además fibra, minerales como cobre, manganeso, hierro y zinc, y vitaminas B, C, A, E y K, lo que le atribuye su alto valor nutritivo como complemento de cereales.

También se han reportado

algunos factores antinutricionales tales como inhibidores de tripsina, oligosacáridos, taninos e inhibidores de amilasa. La cocción por microondas es el método más recomendado para reducir la acción de los factores antinutricionales.

## Comercio mundial de garbanzo

**E**l garbanzo es, después del poroto (*Phaseolus vulgaris* L.), la legumbre más cultivada en el mundo. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO según sus siglas en inglés), se producen alrededor de 15 a 20 millones de toneladas de poroto por año, seguido por el garbanzo con 11 a 12 millones de toneladas.

**En el año 2011 se produjeron 11,6 millones de toneladas de garbanzo a nivel mundial. Este volumen fue alcanzado con una asignación de tierras de 13,2 millones de hectáreas, lo que revela un rendimiento promedio mundial de menos de 1.000 kg/ha (Garzón, 2013).**

### Consumo

**E**l consumo mundial de garbanzo está concentrado básicamente en Asia. Los mayores consumos por habitante

se encuentran en países como Myanmar (6,6 kilos por habitante año), Turquía (6,4 kilos), India (5,7 kilos) y Emiratos Árabes (5,5 kilos). En un segundo escalón aparecen algunos países del norte de África (Argelia) o del sur de Europa (España e Italia).

La India sobresale entre el resto de los países debido a que, además de tener un consumo por habitante muy alto, es uno de los países más poblados del planeta. Estos factores combinados hacen que tenga el mercado consumidor de garbanzo más importante del mundo; le siguen en importancia los mercados de Pakistán y Turquía.

### Principales actores

**L**os principales exportadores del garbanzo Kabuli son México, India, Canadá y Estados Unidos, mientras que los principales importadores de estas variedades son países de la Unión Europea, Argelia, Turquía y Egipto.

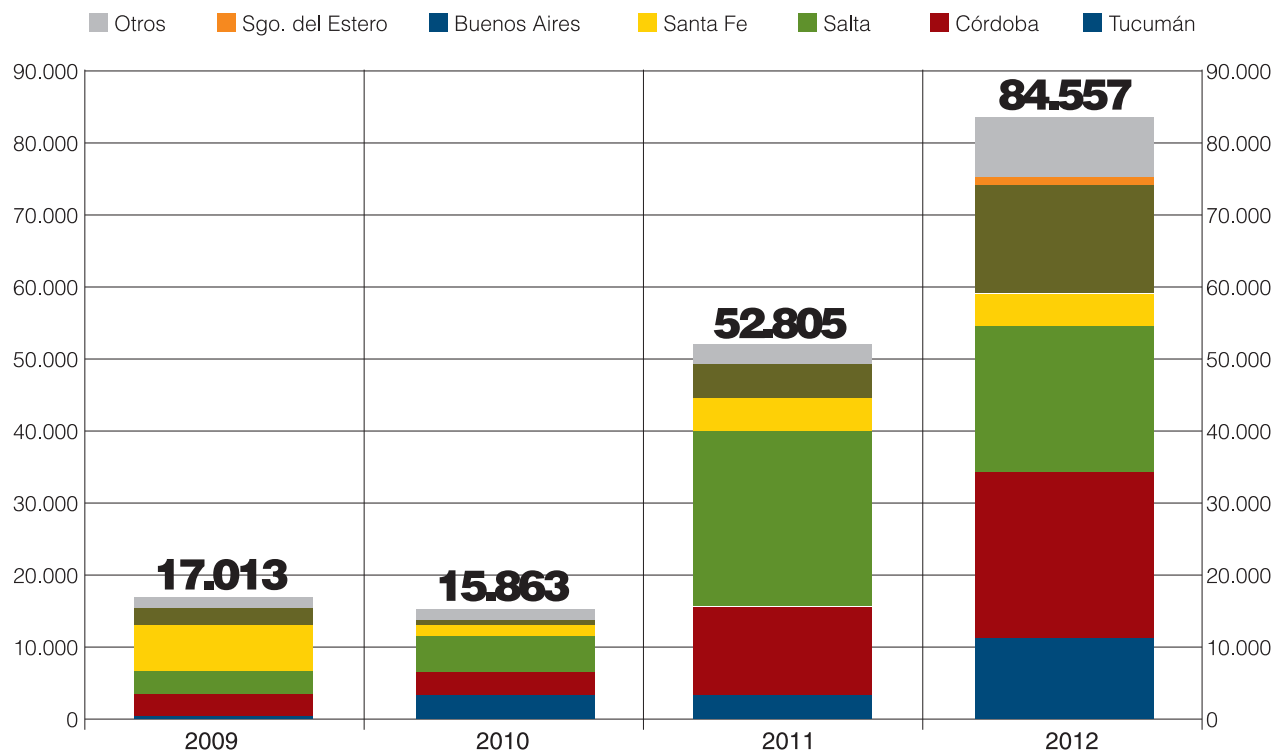
En el caso de garbanzo tipo Desi, los

exportadores líderes son Australia, Etiopía y Myanmar, y los principales importadores son la India, Pakistán y Bangladesh.

**Del total comercializado a escala mundial, el tipo Desi representa cerca del 60% mientras que el resto (40%) corresponde al tipo Kabuli (Garzón, 2013).**

### Tendencia

**E**l comercio mundial de estas legumbres viene creciendo en los últimos años a una tasa superior a la del crecimiento poblacional, estimada en un 3% promedio anual. Esa expansión está impulsada por el mayor consumo en países tales como Bangladesh y Pakistán, cuya producción interna no alcanza para abastecer a todo su mercado. Son países de bajo nivel de desarrollo económico; prefieren variedades tipo Desi y pagan relativamente menos que otros países, pero son consumidores constantes de importantes volúmenes.



Exportaciones argentinas de garbanzo según origen provincial expresadas en toneladas, en el período 2009-2012. Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (Indec).

## Participación argentina en el comercio mundial

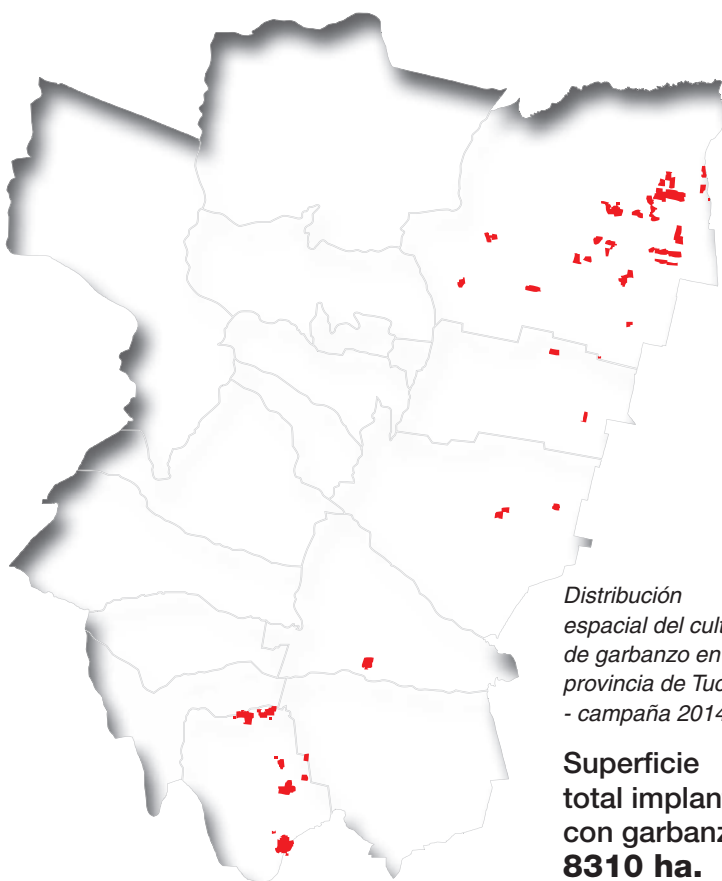
**E**n la Argentina, la superficie sembrada con garbanzo ha ido incrementándose desde el año 2006 y, consecuentemente también, sus volúmenes de exportación.

Durante el año 2011 se produjo un incremento de la superficie con garbanzo en un 100% respecto al año 2010, alcanzando las 80.000 hectáreas sembradas. Como resultado se exportaron unas 54.000 toneladas, a un precio por unidad que rondó los U\$S 1.000. Esto motivó a los productores tradicionales a incrementar la superficie destinada a este cultivo y a muchos otros a iniciarse en este hasta alcanzar, en 2012, un pico de 120.000 hectáreas, la mayor superficie sembrada con garbanzo en el país hasta el momento. Se exportaron en consecuencia 83.000 toneladas a un precio algo inferior al alcanzado en 2011 (U\$S 970).

Más allá de los altibajos que responden a las condiciones climáticas y económicas de cada campaña, lo afirmativo de la tendencia y las posibilidades de este cultivo en nuestro país quedan graficadas en el hecho de que, durante el pico de 2012, la participación argentina en el comercio mundial de garbanzo superó el 7%. De acuerdo a las estadísticas disponibles, aventajó en exportaciones a dos de los exportadores líderes en América -Estados Unidos y Canadá- aunque no a México.

Mayo a diciembre 2012		Mayo a diciembre 2014	
Destino	%	Destino	%
Pakistán	11,7	Cuba	14,6
Italia	8,5	Italia	12,1
España	7,5	Portugal	8,5
Portugal	7,2	España	8,5
Turquía	6,4	Brasil	8,1
India	9,9	Chile	5,6
Chile	6,6	Pakistán	5,4
Jordania	6,4	Jordania	5,2
Brasil	4,9	Turquía	4,9
Otros	30,9	Otros	27,1

*Porcentaje de volúmenes de garbanzo exportados por la Argentina durante mayo a diciembre en los años 2012 y 2014.*





## Garbanzo en el NOA. Aportes de la EEAOC

Desde el año 2002, la EEAOC trabaja en el cultivo del garbanzo, específicamente en las áreas de mejoramiento genético y manejo agronómico.

La disponibilidad de variedades en nuestro país es restringida. Chañarito S-156 y Norteño fueron por muchos años las únicas; luego se inscribieron Kiara y Felipe, siendo las dos primeras las que han alcanzado en la actualidad una masiva difusión a nivel comercial. Chañarito S-156 fue un logro de la Universidad Nacional de Córdoba, mientras que en la obtención de los otros cultivares también tuvo participación el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

El trabajo de mejoramiento está respaldado por el International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), de Alepo, en Siria, que facilita materiales que son evaluados y seleccionados en distintas zonas de la provincia de Tucumán. Como fruto de la investigación de estos años, en 2012 se inscribieron ante el Instituto Nacional de Semillas (Inase) dos variedades de garbanzo tipo Kabuli: TUC 403 y TUC 464.

El aporte de nueva genética será importante también debido al hecho de que las variedades y poblaciones actualmente difundidas llevan varios años en el mercado, por lo que es probable que hayan perdido gran parte de su pureza varietal, especialmente en aquellos casos en los que el productor hace el manejo de su propia semilla.



En gran parte del mundo, el garbanzo se cultiva en ambientes semiáridos y en suelos de baja calidad agrícola, por lo que, dadas su sensibilidad a la sequía y su susceptibilidad a las enfermedades fúngicas debilitantes, se han restringido los rendimientos promedio a una tonelada o menos por hectárea, magnitud considerablemente inferior al potencial teórico.

En buena medida, los buenos resultados obtenidos hasta ahora (en secano y bajo riego) han sido posibles en virtud del buen manejo agronómico y fitosanitario realizado en áreas propicias como las disponibles en el Noroeste Argentino, consideradas las más aptas para el cultivo de esta legumbre milenaria en nuestro país.

**Sin embargo, el mejoramiento genético -ya sea por métodos tradicionales o moleculares- se ha visto obstaculizado por la escasez de recursos genómicos; esto se suma al hecho de que la diversidad genética está reducida a las de la reserva de elite. El garbanzo presenta al respecto "cuellos de botella" que resulta necesario encarar.**

Según lo explicitan Jens Berger, Shahal Abbo y Neil C. Turner<sup>2</sup> estos cuellos de botella serían:

- 1. La escasez y la limitada distribución de su progenitor silvestre *C. reticulatum* Ladiz;
- 2. El efecto fundador asociado

con la domesticación del cultivo;

- 3. El traslado, que se dio en los inicios de la historia del cultivo, de la siembra en invierno a la siembra en primavera (en el hemisferio norte), con el consecuente reemplazo del aprovechamiento del agua de lluvia en su momento de ocurrencia por prácticas dependientes de la humedad edáfica residual;

- 4. La sustitución de especies nativas locales, de desarrollo circunscripto a la región, por cultivares elite producidos mediante el mejoramiento genético moderno de variedades de plantas.

De los cuatro, los dos últimos serían determinantes. La superación de esa estrechez genética limitante podría lograrse reintroduciendo caracteres presentes en el acervo genético primario, mediante ensayos sustentados en principios eco-geográficos que maximicen la posibilidad de reunir diversos ecotipos para entender mejor la biología y la adaptación de este cultivo ancestral y lograr una mayor productividad.

Las excelentes condiciones agroecológicas de nuestras áreas pedemontanas y un manejo adecuado de los procesos de hibridación para la obtención de cultivares locales son la combinación necesaria de los estudios pendientes que la EEAOC está dispuesta a encarar.

<sup>2</sup>Berger, J.; S. Abbo and N. C. Turner. 2003. Functional plant biology. Evolution of cultivated chickpea: four bottlenecks limit diversity and constrain adaptation. *Functional Plant Biology* 30 (10): 1081 – 1087.

## Manejo agronómico y fitosanitario

Los productores locales cuentan hoy con el soporte del conocimiento aplicable al cultivo del garbanzo obtenido por la EEAOC a través de los ensayos realizados en sucesivas campañas desde el año 2002. Señalamos aquí los aspectos fundamentales a tener en cuenta, tanto en su manejo agronómico como en su cuidado fitosanitario\*.



## Claves agronómicas

### ■ Fechas de siembra

Las fechas de siembra de fines de abril y primera quincena de mayo fueron las más adecuadas para la mayoría de los genotipos, lográndose en ellas los mejores rendimientos. Al mismo tiempo se observó que el retraso de la fecha de siembra incidió negativamente en la proporción de granos de mayor tamaño y en el peso de los 100 granos.

### ■ Humedad del suelo

Las fechas tempranas de siembra tienen que ver no solamente con la necesidad de anticiparse a las posibles heladas, sino también con el aprovechamiento de la humedad que el suelo pueda conservar luego de las lluvias del período estival. El rendimiento en kg/ha e incluso el calibre del grano dependen del agua que el suelo logre almacenar hasta los 150 cm de profundidad, estimable en un mínimo de 300 mm.

### ■ Fertilización

Los ensayos realizados en fertilización indicarían que los fertilizantes compuestos (nitrógeno, potasio, azufre y magnesio) serían los más eficaces a la hora de reforzar los nutrientes del suelo. Cabe hacer notar la estrecha relación que existiría entre la disponibilidad de nutrientes y la humedad edáfica como condiciones para la obtención de mejores calibres.

## Plagas

Una de las amenazas de importancia para el garbanzo en Tucumán es la oruga del cascabullo (*Helicoverpa gelotopoeon*), una plaga polífaga que ocasiona daños en numerosas especies cultivadas. Presenta entre cuatro y cinco generaciones anuales; la primera -en la primavera- afecta los cultivos de garbanzo, arveja, alfalfa u otros hospederos, según la zona.

Los factores ambientales para el desarrollo de esta plaga son períodos

de sequía prolongados y altas temperaturas.

Debe tomarse en consideración también a *Helicoverpa armigera*, recientemente identificada y actualmente en estudio.

Todos los insecticidas evaluados manifestaron niveles de control significativos para la primera, observándose una mayor persistencia del control en el caso de flubendiamide y clorantraniliprole.



Oruga del cascabullo.

\*Para una versión más extensa de estos conceptos, consultar los anexos correspondientes accesibles a través de la versión digital de esta revista.



Enfermedades

Una de las principales enfermedades que afectan al garbanzo es la **fusariosis**, causada por el hongo *Fusarium oxysporum* f. sp. *ciceris*, que afecta al cultivo dejando manchones de plantas afectadas en forma de rodales en el campo. Suelen visualizarse estos rodales a los 25 días de la siembra. Los síntomas son amarillamiento foliar, podredumbre de raíces, necrosis y estrangulamiento en el cuello de la planta.

La seca del garbanzo, causada por el complejo *Fusarium* spp. -*Macrophomina phaseolina*- produce la deshidratación brusca de las plantas en estadios reproductivos del cultivo, cuando se presentan condiciones de elevada temperatura y baja humedad relativa. Los síntomas se manifiestan como un marchitamiento general de la planta, la que adquiere un color verde-grisáceo.

La rabia del garbanzo, causada por el hongo *Ascochita rabiei*, es una de las enfermedades más



Vaina de garbanzo con síntoma característico de rabia: mancha redondeada con bordes oscuros y picnidios en el centro. Fuente: Sección Fitopatología, EEAOC.

devastadoras: ataca todas las partes aéreas de la planta causando necrosis y colapso tisular, por lo que puede ocasionar pérdidas del 100% de la producción. Las condiciones ambientales favorables para el desarrollo de la enfermedad son temperaturas entre 5 y 15°C y alta humedad relativa.

En 2012 técnicos de la Sección Fitopatología de la EEAOC reportaron el primer caso de *A. rabiei* en el Noroeste Argentino.

La manera de contrarrestar la ocurrencia de estas enfermedades fúngicas es contar con variedades resistentes. Se recomienda asimismo la utilización de fungicidas curasemillas.

Malezas

En el caso del manejo de malezas en el cultivo, la EEAOC recomienda hacer un buen barbecho químico, siendo la mezcla más usada glifosato + 2,4- D, a la cual se agregan otros herbicidas para el control de problemas especiales tales como soja guacha emergida y *Parietaria* sp. (metsulfuron) o *Malva* sp. (fluroxipir). Con respecto a los herbicidas residuales, los más frecuentemente usados en el garbanzo son pendimetalin (2 l/ha), imazetapir (0,5 l/ha), prometrina (2 l/ha) y metribuzin (0,5- 0,75 l/ha).

Nuestras variedades

	TUC 464	TUC 403
Porte	Erecto	Semierecto
Altura de planta a cosecha (cm)	50,70	47,55
Floración (días)	105	70
Ciclo (días)	155	125
Rto. promedio a secano	1318 kg/ha	1280 kg/ha
Rto. promedio con riego	1900	1700
Peso de 100 semillas a secano (g)	34	35
Peso de 100 semillas con riego (g)	39,7	37,5

Perspectiva

Con el objetivo de seguir sumando alternativas viables para el invierno, la EEAOC evalúa hoy cuatro genotipos promisorios de garbanzo que presentan características del tipo Desi, seleccionados a partir de la introducción de otros 52 aportados por el ICARDA con tolerancia a fusariosis.

A los progresos en materia de manejo agronómico y fitosanitario se suman los esfuerzos por superar las dificultades genéticas de la especie y así lograr la obtención de genuinos cultivares locales que, aprovechando las ventajas agroecológicas de nuestro Noroeste, constituyan un aporte que potencie las posibilidades productivas del cultivo y consoliden la presencia argentina en los mercados del mundo.

## Bibliografía consultada

### Origen y domesticación:

**Biderbost, E. B. J. 2014.** La domesticación del garbanzo (*Cicer arietinum* L.) y su introducción en Argentina. En: Libro de Resúmenes del Congreso Argentino de Horticultura, 37, Mendoza, pp. 123-125.

**Gil, J.; S. Nadal; D. Luna; M. T. Moreno and A. D. Haro. 1996.**

Variability of some physico-chemical characters in Desi and Kabuli chickpea types. J. Sci. Food Agric. 71: 179 - 184.

**Ladizinsky, G. and A. Adler. 1976.**

The origin of chickpea *Cicer arietinum* L. Euphytica 25: 211-217.

**Lev- Yadun, S.; A. Gopher and S.**

**Abbo. 2000.** The cradle of agriculture. Science 288: 1602-1603.

**Moreno, M. T. and J. I. Cubero. 1978.** Variation in *Cicer arietinum* L. Euphytica 27: 465- 485.

**Van der Maesen, L. J. G. 1987.** Origin, history and taxonomy of chickpea. En: Saxena, M. C. and K. B. Singh (eds.), The chickpea, CABI, UK, pp. 11- 35.

**Vavilov, N. I. 1926.** Studies on the origin of cultivated plants. Leningrad: 129- 238.

### Diferencias morfológicas y agronómicas entre los tipos Desi y Kabuli:

**Upadhyaya, H. D.; R. Ortiz; P. J. Bramel and S. Singh. 2002.** Phenotypic diversity for morphological and agronomic characteristics in chickpea core collection. Euphytica 123: 333- 342.

**Wood, J. A.; E. J. Caballeros and M. Choct. 2011.** Morphology of chickpea seeds (*Cicer arietinum* L.): comparison of Desi and Kabuli types. International Journal of Plant Sciences 172 (5): 632-643.

### Propiedades nutricionales:

**Wang, X.; W. Gao; J. Zhang; H. Zhang; J. Li; X. He and H. Ma. 2010.** Subunit, amino acid composition and *in vitro* digestibility of protein isolates from Chinese Kabuli and Desi chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars. Food Research International 43: 567-572.

### Comercio mundial del garbanzo:

**Garzón, J. M. 2013.** Actualidad y perspectivas de la producción de garbanzo en Argentina. IERAL. Año

19 – Edición N° 120 – 19 de abril de 2013. [En línea]. Disponible en [http://www.ieral.org/images\\_db/noticias\\_archivos/2475-ProduccionC3%B3n%20de%20Garbanzo.pdf](http://www.ieral.org/images_db/noticias_archivos/2475-ProduccionC3%B3n%20de%20Garbanzo.pdf) (consultado 16 diciembre 2013).

**Vizgarra, O. N.; C. M. Espeche y L. D. Ploper. 2013.** Evolución del cultivo de garbanzo en la República Argentina. En: Vizgarra, O. N.; L. D. Ploper, C. M. Espeche y S. Y. Mamani (eds.), El cultivo del garbanzo en el Noroeste Argentino. Publ. Espec. EEAOC (48): 9-11.

### Mejoramiento genético del garbanzo:

**Berger, J.; S. Abbo y N. C. Turner. 2003.** Evolución del cultivo de garbanzo: cuatro cuellos de botella limitan la diversidad y dificultan la adaptación. Functional Plant Biology 30 (10): 1081 – 1087.

**Biderbost, E. B. J. y J. J. C. Carreras. 1991.** Chañaritos S-156: nuevo cultivar de garbanzo (*Cicer arietinum* L.). Agriscientia 8: 15-18.

**Carreras, J. J. C. 2013.** Establecimiento de bases genéticas para la mejora del garbanzo (*Cicer arietinum* L.) en Argentina. Tesis doctoral.

**Martínez, M. J.; J. Carreras; M. Silva; C. G. Marioli Nobile; R. Aguilar; M. Turco; R. Badini; R. Grosso; M. J. Allende; R. Badini; M. Imga y G. Sphan. 2012.** Garbanzo argentino de calidad en origen. [En línea]. Disponible en [http://inta.gob.ar/documentos/garbanzo-argentino-de-calidad-enorigen/at\\_multi\\_download/file/21-%20Garbanzo%20Argentino%20de%20Calidad%20en%20Origen.pdf](http://inta.gob.ar/documentos/garbanzo-argentino-de-calidad-enorigen/at_multi_download/file/21-%20Garbanzo%20Argentino%20de%20Calidad%20en%20Origen.pdf) (consultado 9 mayo 2014).

### Claves agronómicas:

**Espeche, C. M.; O. N. Vizgarra, S. Y. Mamani Gonzales y L. D. Ploper. 2014.** Efecto de la fecha de siembra en el comportamiento del cultivo del garbanzo en la provincia de Tucumán. En: Vizgarra, O. N.; L. D. Ploper, C. M. Espeche y S. Y. Mamani (eds.), El cultivo del garbanzo en el Noroeste Argentino. Publ. Espec. EEAOC (48): 23 – 26.

**Lamelas, C. M.; D. E. Gamboa; J. Manzur y F. R. Perez. 1991.** Rendimiento del cultivo del trigo en Tucumán. Publ. Misc. EEAOC (89).

**Olea, I.; F. Vinciguerra y S. Sabate. 2014.** Manejo de malezas en garbanzo cultivado en secano en Tucumán.

En: Vizgarra, O. N.; L. D. Ploper, C. M. Espeche y S. Y. Mamani (eds.), El cultivo del garbanzo en el Noroeste Argentino. Publ. Espec. EEAOC (48): 79 – 84.

**Romero, J. I.; C. Sotomayor; M. Morandini; G. A. Sanzano; F. A. Sosa y O. N. Vizgarra. 2014.** El contenido de agua útil a la siembra y su relación con los rendimientos y calibres del cultivo de garbanzo en secano. Resultados preliminares. En: Vizgarra, O. N.; L. D. Ploper, C. M. Espeche y S. Y. Mamani (eds.), El cultivo del garbanzo en el Noroeste Argentino. Publ. Espec. EEAOC (48): 41 - 46.

**Rovati, A.; C. Prado; E. Escobar; C. M. Espeche y O. N. Vizgarra. 2014.** Efecto de la fecha de siembra sobre el calibre y peso de grano en el cultivo de garbanzo. En: Vizgarra, O. N.; L. D. Ploper, C. M. Espeche y S. Y. Mamani (eds.), El cultivo del garbanzo en el Noroeste Argentino. Publ. Espec. EEAOC (48): 29 - 37.

**Scalora, F. S.; A. S. Casmuz; L. E. Cazado; M. Aralde; M. Aybar Guchea; L. Fadda; M. Gómez; H. Gómez; G. Tolosa; A. Vera; G. Gastaminza; E. Willink y C. M. Espeche. 2014a.** Dinámica poblacional de la oruga del cascabello *Helicoverpa gelatopoeon* Dyar (Lepidoptera: Noctuidae) en el cultivo de garbanzo. En: Vizgarra, O. N.; L. D. Ploper, C. M. Espeche y S. Y. Mamani (eds.), El cultivo del garbanzo en el Noroeste Argentino. Publ. Espec. EEAOC (48): 57 – 60.

**Scalora, F. S.; A. S. Casmuz; L. E. Cazado; M. A. Aralde; M. Aybar Guchea; L. A. Fadda; M. Gómez; C. H. Gómez; G. J. Tolosa; M. A. Vera; G. A. Gastaminza; E. Willink; O. N. Vizgarra y W. Rodriguez. 2014b.** Evaluación de la eficacia de diferentes insecticidas químicos para el control de la oruga del cascabello, *Helicoverpa gelatopoeon* Dyar (Lepidoptera: Noctuidae), en el cultivo del garbanzo. En: Vizgarra, O. N.; L. D. Ploper, C. M. Espeche y S. Y. Mamani (eds.), El cultivo del garbanzo en el Noroeste Argentino. Publ. Espec. EEAOC (48): 63 – 67.

**Vizgarra, O. N.; C. M. Espeche; S. Y. Mamani Gonzales y L. D. Ploper. 2013.** TUC 403 y TUC 464: dos nuevas variedades de garbanzo tipo Kabuli para el noroeste argentino. En: Vizgarra, O. N.; L. D. Ploper, C. M. Espeche y S. Y. Mamani (eds.), El cultivo del garbanzo en el Noroeste Argentino. Publ. Espec. EEAOC (48).